Autosostenibles para la sostenibilidad global

*Justificación técnica de un desurbanismo en red **(#SmartDeurbanism)** para una humanidad ecológica y demográficamente autosostenible*

Xema Gatnau

Nota de revisión: todos los fragmentos incorporados o reformulados en esta versión aparecen en azul oscuro para facilitar su identificación.

Autosostenibles para la sostenibilidad global

Resumen

Este trabajo sostiene que la autosuficiencia distribuida puede convertirse en un nuevo paradigma de planificación territorial, ecológica y poblacional. La tesis central es que el problema ecológico contemporáneo no depende únicamente del número de habitantes del planeta, sino, sobre todo, de la forma material en que vive esa población: concentrada, dependiente, energéticamente pasiva, desconectada de la producción de alimentos y urbanísticamente subordinada a grandes infraestructuras centralizadas.

El proyecto Autosostenibles propone una alternativa: un desurbanismo planificado en red **—un #SmartDeurbanism—**, basado en células o parcelas autosuficientes capaces de producir una parte de su energía, una parte de sus alimentos, una parte de su actividad económica y una parte de su continuidad familiar. Este modelo no debe entenderse como una retirada individualista, sino como una forma replicable de sostenibilidad distribuida: autosuficiencia no solo para un individuo, sino para una humanidad capaz de sostenerse sin destruir el mundo que la sostiene.

La fórmula que resume el proyecto es:

Autosostenibles para la sostenibilidad global.

Esta expresión significa que la autosuficiencia no es únicamente una estrategia privada de supervivencia, sino una arquitectura territorial, ecológica y demográfica destinada a hacer posible una humanidad más libre, resiliente y sostenible. El objetivo no es que unos pocos individuos privilegiados escapen de la ciudad y vivan al margen del sistema, sino que la propia estructura material de la vida humana se reorganice para que cada unidad familiar, cada parcela y cada comunidad puedan sostenerse mejor a sí mismas y, al mismo tiempo, contribuir a la sostenibilidad del conjunto.

El proyecto es especialmente relevante ahora porque han convergido varias tecnologías que antes no existían o no eran suficientemente accesibles: internet de alta velocidad fuera de los centros urbanos, internet por satélite, energía solar barata, baterías cada vez más asequibles, herramientas eléctricas, teletrabajo, educación digital, sistemas modulares de captación de agua, agricultura regenerativa y microinfraestructuras productivas. Es, por tanto, una propuesta posturbanista, pero no preurbana: no pretende regresar a un mundo anterior a la ciudad, sino superar la concentración urbana mediante capacidades tecnológicas desarrolladas por la propia modernidad.

La hipótesis técnica de este trabajo es que la infraestructura básica del modelo —paneles solares, baterías, vehículos eléctricos compartidos, conexión digital y herramientas eléctricas— presenta una huella anualizada relativamente baja cuando se calcula a lo largo de su vida útil. Por tanto, el modelo Autosostenibles es mejor de lo que podría parecer inicialmente: el principal problema no es que una parcela autosuficiente necesite baterías o paneles solares, sino que la humanidad mantenga un nivel global de consumo, demanda alimentaria, construcción, servicios y población total que exceda la capacidad del planeta.

Esto obliga a pensar la sostenibilidad global en dos grandes momentos. En un primer momento, debe reducirse la huella ecológica por persona y, con toda probabilidad, la población mundial deberá estabilizarse o disminuir hacia niveles compatibles con la biocapacidad planetaria. En un segundo momento, una vez alcanzado un nivel sostenible, la sostenibilidad ya no puede significar un descenso indefinido. Debe significar estabilizar

la población en ese nivel y garantizar que cada unidad familiar, comunitaria y territorial sea capaz de continuar. En ese punto, la parcela autosuficiente deja de ser solo una unidad ecológica y se convierte también en una unidad de sostenibilidad demográfica y existencial.

La pregunta ya no es únicamente cuántas personas puede sostener el planeta, sino bajo qué modelo de vida puede sostenerlas. Y, una vez alcanzada la sostenibilidad ecológica, la pregunta será también qué forma de vida puede sostener la continuidad humana sin destruir el territorio ni disolver la familia. La población resultante debe ser simultáneamente ecológicamente sostenible, demográficamente suficiente y capaz de preservar la continuidad humana: no basta con que pueda caber dentro de los límites del planeta; también debe poder mantenerse dentro de ellos.

Palabras clave: Autosostenibles; sostenibilidad global; desurbanismo en red; parcela autosuficiente; huella ecológica; huella de carbono; sostenibilidad demográfica; estabilización poblacional; ruralidad tecnológica; autonomía energética; teletrabajo; autoproducción alimentaria; continuidad familiar; planificación territorial. #SmartDeurbanism; posturbanismo; ruralidad moderna en red; fraternidad territorial.

Technological Inversion of Population Concentration: The Autosustainable Deurbanization Curve

El modelo gráfico que acompaña este trabajo resume una tesis central: la relación entre el desarrollo tecnológico y la concentración territorial de la población no es lineal, sino bifásica.

Durante una primera etapa, el progreso tecnológico incrementa la concentración poblacional. La agricultura excedentaria, la especialización laboral, los puertos, las fábricas, el ferrocarril, las redes de saneamiento, los hospitales, las universidades y las oficinas concentran personas porque la producción, los servicios, la energía y el conocimiento requieren proximidad física e infraestructuras centralizadas. Esta es la fase urbanizadora.

A partir de un determinado umbral histórico y tecnológico, la misma tecnología empieza a producir el efecto contrario. La conectividad digital, el internet por satélite, la generación distribuida de energía, el almacenamiento eléctrico, el teletrabajo, la educación digital, la telemedicina, la automatización y la fabricación distribuida reducen la prima urbana y hacen posible una fase desurbanizadora. La tecnología sigue aumentando, pero la necesidad de concentración física disminuye.

El eje X representa un índice de concentración territorial de la población entre 0 y 1. Para este fin son válidos distintos indicadores: un coeficiente de Gini espacial, un índice de Hoover normalizado o un índice Herfindahl-Hirschman —HHI— normalizado. Los tres pueden utilizarse como medida de concentración territorial siempre que se definan las unidades espaciales y se mantenga una metodología consistente.

El eje Y representa el nivel tecnológico. La curva muestra una trayectoria histórica que parte de sociedades primitivas con escasa concentración, pasa por las primeras civilizaciones, la Inglaterra del siglo XV, la Inglaterra del siglo XVIII, el siglo XX y la gran concentración metropolitana contemporánea, hasta alcanzar en torno a 2025 un umbral de

inflexión. A partir de ahí, la curva gira y avanza de nuevo hacia valores próximos a cero en el eje de concentración, sin descender tecnológicamente.

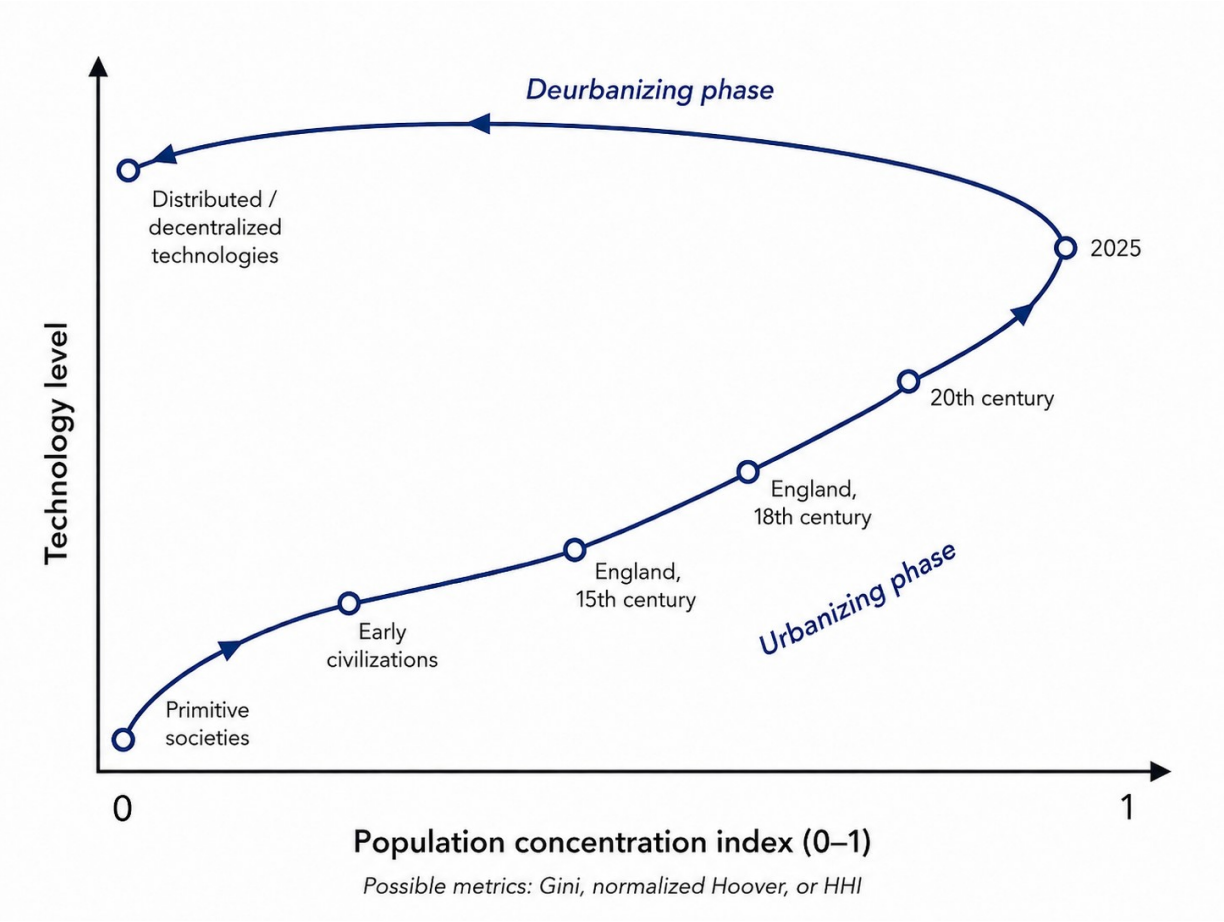

Figura 1. Technological Inversion of Population Concentration: The Autosustainable Deurbanization Curve. Modelo conceptual de Xema Gatnau.

La dispersión final no equivale a la dispersión primitiva. La primera dispersión se debía a la baja productividad, a la ausencia de infraestructuras y a la imposibilidad de sostener grandes concentraciones. La dispersión avanzada sería el resultado contrario: una sociedad puede distribuirse porque dispone de suficiente tecnología, productividad, conectividad, energía y automatización. La primera es dispersión por limitación; la segunda, distribución por autonomía.

El modelo tampoco describe la suburbia convencional. El suburbio mantiene la dependencia de la ciudad: vivienda dispersa, automóvil obligatorio, trabajo metropolitano, energía centralizada y ausencia de producción local. El desurbanismo autosostenible exige una desconcentración funcional, no solo residencial: energía propia, almacenamiento, teletrabajo, producción parcial de alimentos, reducción de desplazamientos y conexión en red entre unidades relativamente autónomas.

La tesis puede expresarse así:

Tecnología industrial creciente → mayor necesidad de proximidad → mayor concentración urbana.

Tecnología distribuida creciente → menor necesidad de proximidad → desurbanización autosostenible en red.

La ciudad no desaparece, pero deja de ser el destino obligatorio de toda vida moderna. Pasa de ser el centro absoluto del sistema residencial a convertirse en uno de los nodos de una red territorial más distribuida.

1. El problema: no solo cuántos somos, sino cómo vivimos

El debate ecológico suele formularse de dos maneras extremas. La primera pone el acento en la sobrepoblación: el mundo tendría, sencillamente, demasiadas personas. La segunda pone el acento en el consumo desigual: el problema no sería el número de habitantes, sino el nivel de consumo y emisiones de determinadas sociedades.

Ambas visiones contienen una parte de verdad, pero ambas son incompletas. La población importa porque cualquier huella individual, multiplicada por miles de millones, se convierte en presión planetaria. Sin embargo, el consumo per cápita importa tanto o más, porque una humanidad de ocho o diez mil millones de personas puede ser inviable o relativamente sostenible según su forma de vida, su sistema energético, su alimentación, su movilidad y su urbanismo.

La fórmula básica es simple:

Impacto total = población × impacto por persona

Por tanto, existen dos maneras de reducir la presión sobre el planeta: reducir la población o reducir el impacto por persona. La primera vía es lenta, conflictiva y éticamente delicada. La segunda puede practicarse inmediatamente si se modifica la infraestructura de la vida.

Autosostenibles se sitúa inicialmente en este segundo campo: no parte de una fantasía de desaparición humana, sino de una reorganización de la forma de habitar el mundo.

El problema del modelo urbano contemporáneo es que tiende a hacer al individuo completamente dependiente. El habitante urbano medio no produce energía, no produce alimentos, no controla el agua, no posee suelo productivo, depende de largas cadenas logísticas, vive sometido a un mercado de la vivienda concentrado y necesita infraestructuras complejas para sostener la vida cotidiana.

La ciudad ha sido históricamente un motor de cultura, comercio e innovación. Pero la metrópolis contemporánea ha ido más lejos: ha convertido la dependencia en la condición normal de la vida.

El problema no es que existan ciudades. El problema es que la ciudad se haya convertido en el destino obligatorio de la modernidad.

2. La tesis: la autosuficiencia como nueva unidad urbanística

La novedad del proyecto Autosostenibles no es la autosuficiencia en sí misma. La autosuficiencia ha existido siempre: masías, granjas, pueblos, huertos familiares, comunidades rurales, ecoaldeas, cooperativas, casas pasivas, permacultura y otras formas de vida menos dependientes.

La novedad consiste en elevar la autosuficiencia a principio de planificación territorial.

En otras palabras: dejar de pensarla como práctica privada, marginal o alternativa y empezar a pensarla como unidad urbanística y poblacional.

La unidad básica del viejo urbanismo es la manzana, la parcela urbana edificable, el barrio, el polígono, el eje viario o el área metropolitana.

La unidad básica del desurbanismo autosostenible es la **parcela viva**.

Una parcela viva es una unidad territorial capaz de integrar:

1. vivienda;

2. generación energética propia o parcialmente propia;

3. almacenamiento energético;

4. huerto o autoproducción alimentaria parcial;

5. posible gallinero o pequeña ganadería doméstica de baja intensidad;

6. captación o gestión eficiente del agua;

7. conexión digital;

8. espacio de teletrabajo;

9. espacio educativo familiar o comunitario;

10. taller, almacén o microactividad productiva;

11. conexión con otras parcelas y nodos locales.

La parcela no es meramente propiedad. Es una célula de civilización.

Esta concepción recupera un sentido más profundo del habitar. En «Construir, habitar, pensar», Martin Heidegger distinguió entre el mero alojamiento dentro de un edificio y el habitar como relación duradera con el lugar, el mundo y los otros. Autosostenibles no propone solamente otra tipología residencial, sino una transformación de esa relación material y existencial con el territorio.

Pero una célula no es un organismo completo. Por eso Autosostenibles no defiende el aislamiento. Defiende la red.

El modelo es celular y reticular al mismo tiempo. Cada parcela debe poder funcionar con un grado significativo de autonomía, pero también debe diseñarse para conectarse con otras parcelas, caminos, servicios compartidos, comunidades energéticas, cooperativas locales, redes de intercambio, educación distribuida y microinfraestructuras comunes.

Esto diferencia el proyecto tanto del survivalismo individualista como de la expansión urbana caótica. No se trata de que cada persona huya por su cuenta. Se trata de hacer replicable una nueva forma de habitar.

3. Por qué ahora es posible

Este proyecto habría sido mucho más difícil hace treinta años. La vida rural podía ofrecer tierra, aire, agua y alimentos, pero a menudo quedaba separada del trabajo cualificado, la conectividad, la educación avanzada y determinadas oportunidades económicas.

La situación ha cambiado.

La primera gran transformación es la conectividad. Internet, la fibra rural, el 4G, el 5G y el internet por satélite permiten que una parte creciente del trabajo, la formación, la administración y la vida cultural se desarrollen fuera de la ciudad. La localización física ya no determina de manera tan rígida el acceso al conocimiento, al trabajo o a la comunicación.

La segunda transformación es la energía solar. La caída del coste de los paneles fotovoltaicos y su expansión global hacen posible que una casa, una finca o una pequeña comunidad produzcan una parte significativa de su electricidad. Esto no elimina todas las dependencias, pero reduce radicalmente la necesidad de una centralización energética absoluta.

La tercera transformación es el almacenamiento. Las baterías, especialmente las de fosfato de hierro y litio y otras tecnologías en desarrollo, permiten suavizar la intermitencia solar y proporcionar autonomía nocturna o de varios días a pequeñas unidades habitadas.

La cuarta transformación es el teletrabajo. Si una parte de la economía ya no requiere presencia diaria en una oficina urbana, la justificación estructural de la concentración metropolitana se debilita.

La quinta transformación es la electrificación de las herramientas y de la movilidad. Vehículos eléctricos, bicicletas eléctricas, herramientas agrícolas eléctricas, bombas solares de agua, pequeños tractores, sistemas automatizados de riego y maquinaria ligera permiten una ruralidad menos dependiente de los combustibles fósiles.

La sexta transformación es la educación digital. El homeschooling, la educación híbrida, las comunidades de aprendizaje y la formación en línea permiten imaginar un sistema educativo menos concentrado, más familiar, más comunitario y más vinculado a la vida real.

La séptima transformación es la conciencia de fragilidad. Las crisis energéticas, sanitarias, logísticas, climáticas y geopolíticas han demostrado que una vida completamente dependiente de grandes cadenas globales puede ser muy eficiente en tiempos normales y muy vulnerable en tiempos de ruptura.

Estas tecnologías permiten también una bioocupación ultradispersa y de baja densidad. Para cuidar los bosques y proteger el territorio frente a catástrofes como los incendios masivos, pocas configuraciones pueden resultar más útiles que una red estable de personas arraigadas, conectadas y distribuidas: presencia capaz de mantener caminos y discontinuidades del combustible vegetal, practicar silvicultura y pastoreo, vigilar el monte, detectar con rapidez un incendio y responder antes de que adquiera dimensiones incontrolables.

No se trata de ocupar densamente el espacio natural ni de suponer que la mera residencia rural elimina el riesgo. Se trata de sustituir el abandono por una presencia humana cuidadora, de baja intensidad y coordinada, capaz de combinar conservación, producción y vigilancia territorial.

Por eso el momento actual es singular. La ruralidad ya no tiene por qué significar desconexión. Puede significar otra forma de conexión.

4. Cálculo básico de huella y población sostenible

La pregunta sobre qué población puede sostener el planeta no tiene una única respuesta. Depende de la huella por persona.

Podemos expresarlo así:

Población sostenible = capacidad ecológica disponible / huella media por persona

En la actualidad, la humanidad utiliza más recursos ecológicos de los que el planeta puede regenerar anualmente. Si simplificamos y afirmamos que el mundo funciona como si necesitara entre 1,7 y 1,8 planetas, mantener la huella media actual implicaría una población sostenible aproximada de:

8,3 mil millones / 1,7 = 4,9 mil millones de personas

O, con una estimación más estricta:

8,3 mil millones / 1,8 = 4,6 mil millones de personas

Esta cifra no significa que las personas “sobren” en un sentido moral. Significa que, bajo el actual modelo medio de consumo, energía, alimentación, urbanismo y producción, la presión total supera la capacidad regenerativa anual del planeta.

Sin embargo, si se reduce la huella media por persona, aumenta la población sostenible.

Reducción de la huella por persona	Huella restante	Población sostenible aproximada con factor 1,7
Sin reducción	100 %	4,9 mil millones
Reducción del 30 %	70 %	7,0 mil millones
Reducción del 40 %	60 %	8,1 mil millones
Reducción del 50 %	50 %	9,8 mil millones
Reducción del 60 %	40 %	12,2 mil millones

La conclusión es fundamental: con la población actual, el mundo no necesita necesariamente una reducción drástica de habitantes para aproximarse a la sostenibilidad. Necesita una reducción drástica de la huella media por persona. Sin embargo, si la huella media no disminuye lo suficiente, la población total también importa.

Si la población mundial todavía aumenta hacia los diez mil millones antes de estabilizarse o disminuir, la reducción necesaria será mayor. Si el planeta alcanzara unos 10,3 mil millones de habitantes y pretendiera mantenerse dentro de la biocapacidad equivalente a un solo planeta, la huella media tendría que reducirse aproximadamente entre un 50 y un 55 % respecto del patrón actual.

Esto no es imposible, pero tampoco es automático.

Autosostenibles puede formar parte de esta reducción, pero vivir en el campo no basta. Debe cambiar el sistema material de vida.

5. La tecnología no es el problema

Los cálculos anualizados de las baterías, los vehículos eléctricos y la energía fotovoltaica obligan a matizar una interpretación excesivamente cautelosa del modelo Autosostenibles. La infraestructura tecnológica básica del proyecto no es el principal obstáculo climático. Al contrario: cuando se amortizan a lo largo de su vida útil, una batería estacionaria de 20 kWh por persona, un vehículo eléctrico compartido por unidad familiar y una instalación fotovoltaica suficiente presentan una huella anual relativamente baja.

Esto es decisivo. El modelo no queda comprometido porque necesite baterías, paneles solares o movilidad eléctrica. Estos elementos forman parte de la solución, siempre que sean duraderos, reparables, compartidos cuando sea posible e integrados en una forma de vida con baja movilidad obligatoria.

El cálculo muestra que la huella principal no se encuentra en estos activos, sino en dimensiones más amplias: alimentación, construcción, bienes de consumo, telecomunicaciones, servicios, sanidad, administración, materiales y estructura económica global.

Por tanto, Autosostenibles no debe defenderse como si su tecnología fuera una carga sospechosa. Debe defenderse como una reorganización material que utiliza tecnología con una baja huella anual para reducir dependencias mucho mayores.

El problema global no es que una familia autosuficiente tenga una batería o un automóvil eléctrico. El problema es que miles de millones de personas vivan dentro de un sistema de consumo, alimentación, movilidad, construcción y servicios que excede la biocapacidad planetaria.

Esto exige formular la sostenibilidad global en dos fases.

En una primera fase, la humanidad debe reducir su huella ecológica total. Esta huella resulta de multiplicar la población por el impacto por persona. Si el impacto medio actual es demasiado alto, la población sostenible equivalente es menor que la población real. Por eso, mientras la población mundial y el consumo medio sigan siendo elevados, será necesaria una fuerte reducción de la huella por persona.

En esta fase, Autosostenibles tiene una función clara: hacer posible una reducción estructural de la dependencia urbana, energética, alimentaria y logística. No elimina toda huella, pero puede reducir una parte sustancial. Lo importante es que sus principales instrumentos técnicos —energía solar, baterías, electrificación, teletrabajo, autoproducción parcial y redes territoriales— son compatibles con esta reducción.

Sin embargo, incluso con esta reducción, la plena sostenibilidad puede requerir una población mundial menor o, al menos, una población estabilizada en un nivel compatible con la biocapacidad del planeta. Esto no debe formularse como una política coercitiva de reducción demográfica, sino como una observación ecológica: si la huella media no disminuye suficientemente, la población total debe ser menor; si la población total continúa siendo elevada, la huella media debe disminuir mucho más.

Esa reducción demográfica no es solo una hipótesis normativa. En muchas sociedades tecnológicamente avanzadas y altamente urbanizadas ya se produce de forma natural o cultural mediante fecundidades inferiores al reemplazo. La misma estructura metropolitana que concentra productividad y consumo dificulta la reproducción familiar, envejece la

población y conduce, si la tendencia persiste y no es compensada, a la contracción e incluso al colapso demográfico.

La tendencia demográfica global parece dirigirse hacia la estabilización y el posterior descenso. Esto puede ayudar a devolver a la humanidad a un nivel ecológicamente sostenible. Pero ese descenso no puede transformarse en una decadencia indefinida. Una vez alcanzado un nivel sostenible, el desafío ya no será únicamente reducir la presión, sino estabilizar la continuidad humana. Una vez alcanzado el nivel ecológicamente sostenible, estabilizar la continuidad humana exigirá recuperar y mantener una fecundidad próxima al reemplazo generacional —aproximadamente 2,1 hijos por mujer en poblaciones de baja mortalidad, como referencia general—. Para ello será necesario huir, al menos parcialmente, de una urbanidad que, en su configuración metropolitana actual, actúa como una condena estructural para la vida familiar.

6. Huella de carbono anualizada de un modelo autosostenible realista

Para hacer el modelo más riguroso, deben separarse dos clases de emisiones:

1. emisiones incorporadas o iniciales, generadas al fabricar, construir o instalar los principales activos;
2. emisiones operativas anuales, derivadas del uso cotidiano: energía, movilidad, alimentación, consumo y servicios.

Esta distinción es esencial porque un modelo autosostenible puede tener emisiones operativas bajas y emisiones incorporadas significativas. Una vivienda, las baterías, los paneles solares o un vehículo eléctrico no son neutrales. Tienen una huella inicial que debe distribuirse a lo largo de su vida útil.

Utilicemos un escenario base prudente:

- 4 personas por unidad familiar;
- 1 vehículo eléctrico compartido por unidad familiar;
- 20 kWh de capacidad de batería estacionaria por persona;
- vivienda de 50 m² por persona más 50 m² adicionales por unidad familiar;
- construcción convencional de hormigón;
- amortización de la vivienda en 50 años;
- amortización de la batería doméstica en 15 años;
- vida útil del vehículo de 20 años;
- 10.000 km anuales por vehículo;
- electricidad solar propia.

Bajo estos supuestos, la huella de carbono anualizada del modelo se sitúa aproximadamente entre:

3,6 y 5,2 toneladas de CO_2e por persona y año

Un valor central defendible sería:

4,2 toneladas de CO_2e por persona y año

Esta cifra no equivale a neutralidad climática, pero representa una reducción muy significativa respecto de una huella media europea de consumo. Sobre todo, muestra algo

importante: la parte tecnológica central del proyecto no es la que hace inviable el modelo. La suma anualizada de batería, vehículo eléctrico compartido y energía fotovoltaica es relativamente pequeña en comparación con la alimentación, la vivienda, los bienes, los servicios y el consumo general.

La conclusión técnica es la siguiente:

El modelo Autosostenibles es materialmente prometedor porque las tecnologías que lo hacen posible tienen una huella anualizada aceptable. El principal desafío no es la batería ni el panel solar, sino reducir el consumo residual en su conjunto y estabilizar la población en un nivel globalmente sostenible, también en términos demográficos, mediante la recuperación y el mantenimiento de niveles de reemplazo poblacional.

7. Vivienda: la huella oculta de la casa autosuficiente

La vivienda es uno de los puntos críticos. Una casa energéticamente autosuficiente puede tener emisiones operativas bajas, pero una huella incorporada elevada si se construye con materiales intensivos en carbono.

Supongamos:

Superficie total = 50 m² por persona + 50 m² por unidad familiar

Para una familia de cuatro personas:

50 × 4 + 50 = 250 m² totales

Por persona:

250 / 4 = 62,5 m² por persona

Si utilizamos un valor central de 600 $kgCO_2e$ por m² construido para una edificación convencional, el cálculo es:

62,5 m²/persona × 600 $kgCO_2e/m^2$ = 37.500 $kgCO_2e$/persona

Amortizado durante 50 años:

37.500 / 50 = 750 $kgCO_2e$/persona/año

Es decir:

Vivienda anualizada: 0,75 tCO_2e/persona/año

Esto demuestra que una casa de hormigón, aunque sea energéticamente autosuficiente, no es climáticamente gratuita. Pero tampoco invalida el modelo. Simplemente indica que una parte importante de la mejora futura debe proceder de la vivienda: reducir materiales intensivos, prolongar la vida útil, reutilizar estructuras, construir con una huella menor y evitar casas sobredimensionadas.

El modelo mejora considerablemente si:

- se reduce la superficie por persona;
- se utilizan materiales de menor huella, incluidos materiales biogénicos capaces de almacenar carbono —como la paja, la madera y otras fibras vegetales— y, cuando el análisis completo de ciclo de vida lo permita, de alcanzar una huella potencialmente

muy baja o incluso negativa; estos materiales pueden emplearse de forma predominante o hibridarse con hormigón, acero y otros componentes durables;
- se prolonga la vida útil del edificio a 75 o 100 años;
- se emplean estructuras mixtas con madera, tierra, cal, piedra local, materiales reciclados o soluciones prefabricadas de bajas emisiones;
- se comparten espacios comunitarios en lugar de duplicarlos dentro de cada vivienda.

Si la huella de construcción disminuyera de 600 a 350 $kgCO_2e/m^2$, la misma vivienda pasaría aproximadamente de 0,75 a 0,44 tCO_2e/persona/año. Con viviendas más compactas, vidas útiles más largas y una utilización intensiva de materiales biogénicos, el valor anualizado podría aproximarse, en escenarios favorables, a 0,30 tCO_2e por persona y año; esta cifra debe entenderse como escenario de diseño y verificarse mediante un análisis específico de ciclo de vida.

Por tanto, la vivienda es una de las grandes palancas del modelo.

8. Batería estacionaria: 20 kWh por persona

Una batería estacionaria de 20 kWh por persona puede parecer grande, pero climáticamente no es el componente más pesado si dura el tiempo suficiente.

Supongamos:

- 20 kWh de batería por persona;
- 69 $kgCO_2e$ por kWh de batería como valor prudente;
- 15 años de vida útil.

Cálculo:

20 kWh × 69 $kgCO_2e$/kWh = 1.380 $kgCO_2e$/persona

Amortizado durante 15 años:

1.380 / 15 = 92 $kgCO_2e$/persona/año

Es decir:

Batería estacionaria anualizada: 0,09 tCO_2e/persona/año

Incluso si el valor real fuera superior, por ejemplo 100 $kgCO_2e$/kWh, el cálculo sería:

20 × 100 = 2.000 $kgCO_2e$

2.000 / 15 = 133 $kgCO_2e$/persona/año

Es decir, 0,13 tCO_2e/persona/año.

Esta cifra es baja en relación con la huella total de una persona. Por eso la batería no debe presentarse como el punto débil del proyecto, sino como una tecnología que permite sustituir dependencias mucho mayores mediante una inversión material relativamente aceptable.

La batería es importante, pero no destruye el modelo. Lo problemático sería sobredimensionarla masivamente, sustituirla con demasiada frecuencia o producirla mediante cadenas de suministro altamente carbonizadas.

El modelo autosostenible debería orientarse hacia:

- baterías de larga duración;

- químicas menos dependientes de materiales críticos;
- baterías reparables o modulares;
- reciclaje;
- uso compartido mediante microrredes;
- combinación con gestión de la demanda, no únicamente acumulación.

La mejor batería no siempre es la de mayor tamaño, sino la que evita dependencia sin multiplicar materiales innecesariamente.

9. Vehículo eléctrico: aceptable si es compartido y se utiliza poco

El vehículo eléctrico es otro componente relevante. No tiene emisiones por el tubo de escape, pero sí emisiones de fabricación, especialmente por la batería, el acero, el aluminio, la electrónica y los neumáticos.

Supongamos un vehículo eléctrico medio con una huella de fabricación aproximada de 10,4 tCO_2e, incluida la batería.

Si dura 20 años:

10,4 tCO_2e / 20 = 0,52 tCO_2e/año por vehículo

Si el vehículo se comparte entre cuatro personas:

0,52 / 4 = 0,13 tCO_2e/persona/año

Es decir:

Vehículo eléctrico anualizado: 0,13 tCO_2e/persona/año

Pero si existe un automóvil por adulto o si el vehículo dura menos, la huella por persona aumenta rápidamente.

Calculemos ahora el uso.

Supongamos:

- 10.000 km anuales por vehículo;
- 4 personas por vehículo;
- 2.500 km por persona y año;
- consumo real de 18 kWh/100 km.

Cálculo:

2.500 km × 0,18 kWh/km = 450 kWh/persona/año

Si esta electricidad procede de la fotovoltaica propia, con una huella de ciclo de vida aproximada de 35,8 gCO_2e/kWh:

450 kWh × 35,8 gCO_2e/kWh = 16.110 gCO_2e/persona/año

Es decir:

Uso anual del automóvil con electricidad solar propia: 0,016 tCO_2e/persona/año

Es una cifra muy baja. La conclusión es importante: en un modelo autosostenible solar, el principal problema climático del vehículo no es la electricidad utilizada, sino la fabricación, el número de vehículos por persona, la duración del vehículo y los kilómetros recorridos.

Por tanto, el modelo solo es sólido si reduce la movilidad obligatoria:

- teletrabajo;
- servicios locales;
- compras agrupadas;
- logística compartida;
- vehículos comunitarios;
- transporte eléctrico ligero;
- caminos funcionales;
- minimización de los desplazamientos diarios.

Vivir en el campo y recorrer diariamente muchos kilómetros para trabajar en la ciudad sería una contradicción del modelo.

10. Paneles solares necesarios

Supongamos el siguiente consumo eléctrico autosostenible por persona:

Uso	**kWh/persona/año**
Electricidad doméstica, electrodomésticos, climatización eficiente y agua caliente parcial	2.000
Internet, herramientas, bomba de agua y pequeños usos productivos	150
Pérdidas de batería e inversor	200
Vehículo eléctrico compartido	450
Total	**2.800**

En España, una instalación fotovoltaica puede producir aproximadamente entre 1.300 y 1.500 kWh anuales por kWp instalado, según la zona, la inclinación, la orientación, las sombras y la calidad del sistema.

Utilizando 1.350 kWh/kWp como valor prudente:

2.800 kWh/persona/año / 1.350 kWh/kWp = 2,07 kWp/persona

Este sería el mínimo anual teórico. Pero un modelo semiindependiente o completamente desconectado requiere más margen para el invierno, los días nublados, la degradación, las pérdidas, la calefacción, las bombas de agua, las herramientas, la carga del vehículo y la autonomía.

Por tanto, una recomendación prudente sería:

3 kWp/persona como base funcional

O bien:

4 kWp/persona para una mayor autonomía invernal

La huella de carbono de la fotovoltaica, si se atribuye por kWh generado, sería aproximadamente:

2.800 kWh/persona/año × 35,8 gCO_2e/kWh = 100 $kgCO_2e$/persona/año

Es decir:

Solar anualizada: 0,10 tCO_2e/persona/año

Esta cifra incluye la huella incorporada de los paneles distribuida a lo largo de la vida útil del sistema. Es baja en comparación con la vivienda, la alimentación o el consumo general.

11. Tabla central del modelo autosostenible

Componente	Cálculo	tCO_2e/persona/año
Vivienda de hormigón, 62,5 m²/persona, 600 kg/m², 50 años	62,5 × 600 / 50	**0,75** *(≈0,30 en viviendas más pequeñas, duraderas o intensivas en materiales biogénicos, sujeto a ACV específico)*
Batería doméstica, 20 kWh/persona, 69 kg/kWh, 15 años	20 × 69 / 15	**0,09**
Vehículo eléctrico compartido, 1 por cada 4 personas, 20 años	10,4 t / 20 / 4	**0,13**
Electricidad solar total, incluido el vehículo	2.800 kWh × 35,8 g	**0,10**
Alimentación moderada, parcialmente local y con menos carne intensiva	estimación prudente	**1,0 – 1,5**
Bienes de consumo, ropa, tecnología, muebles, herramientas y reparaciones	estimación prudente	**0,8 – 1,5**
Servicios, sanidad, administración, telecomunicaciones y parte pública	estimación prudente	**0,7 – 1,2**
Total razonable		**3,6 – 5,2**

Valor central:

4,2 tCO_2e/persona/año

Este resultado es útil porque evita tanto el optimismo ingenuo como el pesimismo absoluto.

No afirma que el modelo sea neutro. Afirma que es un modelo de reducción fuerte. También muestra que la tecnología no constituye su principal problema. La batería, el vehículo eléctrico compartido y la energía solar pueden representar conjuntamente aproximadamente 0,3 tCO_2e por persona y año. Es una cantidad muy pequeña en comparación con el total.

Por tanto, si el modelo todavía no alcanza la plena sostenibilidad, no se debe a que la infraestructura autosostenible sea demasiado pesada, sino a que cualquier vida moderna conserva una huella en la alimentación, la vivienda, los servicios, las telecomunicaciones, la sanidad, la administración, los materiales, la ropa, las herramientas, los dispositivos, las reparaciones y el consumo general.

Esta es una distinción fundamental.

Autosostenibles no fracasa por su núcleo tecnológico. Su núcleo tecnológico es precisamente lo que hace viable la reducción.

12. Escenarios de sensibilidad

Escenario	Resultado aproximado
Modelo muy disciplinado: vivienda baja en carbono, vehículo compartido, dieta con poca carne y consumo sobrio	**2,5 – 3,2 tCO_2e/persona/año**
Modelo autosostenible realista con hormigón, vehículo compartido y consumo moderado	**4,0 – 4,5 tCO_2e/persona/año**
Modelo europeo cómodo: vivienda grande, mayor consumo, carne y más compras	**5,5 – 7,0 tCO_2e/persona/año**
Falsa autosuficiencia: vivienda grande, uno o dos automóviles, muchos kilómetros y consumo elevado	**7,0 – 10,0+ tCO_2e/persona/año**

Esto permite formular una regla central:

El desurbanismo autosostenible no es automáticamente sostenible. Pero tampoco resulta inviable por la tecnología. Es sostenible si evita reproducir en el campo el patrón metropolitano de consumo.

Por tanto, los paneles solares, las baterías y un pequeño huerto no bastan. Se requiere una forma de vida coherente:

- menor movilidad obligatoria;
- menos automóviles por persona;
- mayor durabilidad de los activos;
- menos consumo superfluo;
- más reparación;
- más autoproducción;
- más alimentos locales;
- mayor cooperación entre parcelas;
- construcción con menos carbono;
- menos carne intensiva;
- mayor sobriedad material.
- más familia y mayor fraternidad.

13. El pequeño huerto y el gallinero: autoproducción parcial, no fantasía de autarquía

Una idea central del proyecto es que casi todo el mundo podría acceder a una forma mínima de autoproducción: un pequeño huerto, árboles frutales, compostaje, un gallinero modesto, agua recogida o reutilizada y producción familiar o comunitaria de alimentos frescos.

Esto no significa que cada familia deba producir todos sus alimentos. La autarquía total es ineficiente y probablemente imposible. Pero la autoproducción parcial tiene valor ecológico, económico, pedagógico y civilizatorio.

Realicemos un cálculo simple.

Si cada persona dispusiera de unos 100 m² de espacio productivo hortícola o agroforestal, para 8,3 mil millones de personas serían necesarios:

8,3 mil millones × 100 m² = 830.000 km²

Si fueran 200 m² por persona:

8,3 mil millones × 200 m² = 1.660.000 km²

Estas cifras son grandes, pero no absurdas a escala planetaria. No implican sustituir toda la agricultura mundial, sino redistribuir parcialmente la producción fresca, familiar y comunitaria.

El gallinero tampoco debe entenderse como una versión miniaturizada de la ganadería intensiva. Un gallinero sostenible solo tiene sentido si se alimenta parcialmente de restos, excedentes, grano local, insectos, pastos o circuitos cortos. Si depende por completo de pienso industrial, transportado y producido mediante monocultivos, pierde parte de su justificación ecológica.

El valor del pequeño huerto y del gallinero no es únicamente calórico. También es cultural. Devuelven a la familia una experiencia directa de la vida material: sembrar, alimentar, cosechar, compostar, reparar, esperar, observar y cuidar. Esto es importante porque la sostenibilidad no es solo una cuestión de eficiencia técnica, sino de mentalidad civilizatoria.

Una sociedad que nunca ve cómo se producen los alimentos tiende a tratar el mundo como una abstracción logística.

Esta separación puede leerse mediante dos conceptos marxianos relacionados, pero distintos. En los Manuscritos económico-filosóficos de 1844, Karl Marx describió la alienación del trabajador respecto del producto de su trabajo: aquello que producen sus manos aparece como algo ajeno y separado de su propia actividad. En El capital, el fetichismo de la mercancía explica cómo las relaciones humanas, laborales y territoriales que producen los bienes quedan ocultas tras la apariencia autónoma de las mercancías. El alimento deja entonces de presentarse como fruto de unas manos, una tierra y un tiempo, y aparece únicamente como un objeto disponible en la cadena logística.

14. Desurbanismo planificado: ni ciudad jardín ni suburbia

El proyecto Autosostenibles tiene precedentes parciales, pero no se identifica plenamente con ninguno de ellos.

No es exactamente la ciudad jardín, porque la ciudad jardín todavía parte de una forma urbana planificada, con un núcleo, un cinturón verde y un equilibrio entre ciudad y campo. Autosostenibles va más lejos: no busca únicamente una ciudad más verde, sino una red territorial en la que la unidad principal ya no sea la ciudad, sino una ruralidad moderna, tecnificada y organizada en red.

No es suburbia, porque la suburbia suele ser dependencia urbana extendida: viviendas dispersas, automóvil obligatorio, escasa producción, consumo elevado y ausencia de centralidad propia. Autosostenibles, en cambio, exige autonomía energética, producción parcial, menor movilidad y redes comunitarias.

No es una ecoaldea en sentido estricto, porque la ecoaldea suele ser una pequeña comunidad intencional, culturalmente muy definida y difícil de escalar. Autosostenibles pretende poder comenzar también con parcelas individuales, familias o pequeños nodos, sin esperar una comunidad ideológicamente homogénea.

No es survivalismo, porque no busca salvarse en solitario. El survivalismo tiende a imaginar el colapso como un escenario de separación. Autosostenibles imagina la crisis como una razón para crear redes. Se trata de una red resiliente, unida en sociedad: la autonomía local no implica aislamiento, sino una mayor capacidad de cooperación y ayuda mutua entre nodos capaces de sostener una parte de su propia existencia.

No es únicamente sostenibilidad ambiental, porque también incorpora sostenibilidad poblacional, educativa, económica, familiar y territorial.

El concepto adecuado es, por tanto:

desurbanismo autosostenible en red

Es desurbanismo porque cuestiona la ciudad como centro obligatorio.

Es autosostenible porque pretende reducir dependencias materiales básicas.

Es en red porque no defiende el aislamiento, sino la conexión entre células autónomas.

15. Ciudad, natalidad y vida: por qué la metrópolis tiende a esterilizar la continuidad

El modelo Autosostenibles no tiene únicamente una justificación ecológica. También tiene una justificación demográfica.

La ciudad contemporánea, especialmente la metrópolis cara, densa e hipercompetitiva, tiende a dificultar la natalidad. No siempre de manera directa o intencionada, sino estructural. La ciudad moderna concentra oportunidades, pero también concentra costes. Ofrece trabajo, cultura, servicios y conexión, pero a menudo a cambio de viviendas pequeñas, precios elevados, dependencia salarial total, movilidad agotadora, ausencia de tierra, tiempo fragmentado y dificultad para sostener familias más amplias.

La ciudad no es necesariamente antinatalista por ideología. A menudo lo es por estructura.

El primer factor es la vivienda. Una familia necesita espacio, estabilidad y previsibilidad. La ciudad cara suele ofrecer lo contrario: alquileres elevados, pisos pequeños, inseguridad residencial, deuda a largo plazo y dependencia absoluta del salario monetario. Cuando formar una familia implica necesitar más metros cuadrados en el mercado inmobiliario más caro, la natalidad queda penalizada.

El segundo factor es el tiempo. La vida urbana tiende a separar la vivienda, el trabajo, la escuela, la familia, el ocio y el consumo en espacios distintos. Esta separación genera desplazamientos, horarios rígidos y una sensación crónica de falta de tiempo. Criar hijos exige tiempo denso, continuidad y disponibilidad. La ciudad ofrece muchas actividades, pero a menudo destruye el tiempo orgánico de la vida familiar.

El tercer factor es la dependencia salarial. En la ciudad, la familia tiende a ser, ante todo, una unidad de consumo. Debe comprar casi todo lo que necesita: alimentos, energía, espacio, cuidados, educación complementaria, movilidad, ocio y seguridad. Cuando la

familia no produce casi nada directamente, cada hijo aparece como un coste adicional dentro de un sistema monetario tenso. La fertilidad queda subordinada a los ingresos.

El cuarto factor es la desaparición del suelo productivo. Sin tierra, huerto, taller, almacén, animales, árboles o espacio exterior, la familia queda separada de cualquier base material propia. No puede compensar ingresos monetarios mediante autoproducción. No puede convertir una parte del tiempo familiar en producción directa. Todo pasa por el mercado. Y cuando todo pasa por el mercado, la familia se vuelve frágil.: sus miembros tienen que vender continuamente su fuerza de trabajo para poder comer, habitar, calentarse, desplazarse y cuidar.

El quinto factor es la institucionalización de la crianza. En el modelo urbano, los niños necesitan ser trasladados constantemente entre instituciones: escuela, actividades extraescolares, servicios, sanidad y espacios de ocio. Esta estructura puede ser útil, pero también hace que la crianza dependa de una infraestructura compleja, cara y externa. La familia pierde autonomía educativa y logística.

La recuperación de autonomía familiar no debería eliminar la socialización escolar. El modelo tendría que asegurar espacios educativos presenciales y estables con otros niños, aunque pudiera organizarse —cuando el marco jurídico y pedagógico lo permitiera— mediante dos o tres días semanales de escuela y combinarse con educación doméstica, digital, comunitaria y vinculada al territorio. Menos institucionalización total no debe significar menos socialización.

El sexto factor es la competencia de estatus. La ciudad intensifica la comparación social: carrera, consumo, apariencia, posición, experiencias, títulos, vivienda y redes profesionales, como si toda la vida consistiera en comprobar quién consigue ocupar el piso más elevado de los edificios de la ciudad. En este contexto, tener hijos puede percibirse como una interrupción o un riesgo para el proyecto individual de competencia. La vida urbana tiende a maximizar opciones individuales y minimizar continuidades vinculantes.

El séptimo factor es la verticalidad y el anonimato. La vida en pisos, las comunidades débiles y los barrios de alta rotación dificultan la crianza informal compartida. En muchas formas tradicionales de vida, los niños crecían en entornos donde la familia extensa, los vecinos, los animales, los campos, los talleres y la calle formaban un ecosistema continuo. La ciudad moderna suele sustituir ese ecosistema por espacios cerrados, regulados y separados.

Nada de esto significa que el campo produzca automáticamente una natalidad mayor o que toda ruralidad sea favorable a la familia. Una ruralidad pobre, aislada, sin servicios, sin jóvenes, sin oportunidades o sin comunidad también puede estar demográficamente muerta. Lo que favorece relativamente la natalidad no es cualquier campo, sino una ruralidad habitable, tecnológica, conectada, productiva y comunitaria.

La ruralidad autosostenible puede favorecer la continuidad familiar por razones estructurales.

En primer lugar, puede ofrecer más espacio por unidad familiar. El espacio no crea hijos por sí solo, pero reduce uno de los principales obstáculos materiales para tenerlos.

En segundo lugar, puede reducir el coste relativo de la vida si combina energía propia, autoproducción alimentaria parcial, vivienda duradera y menor dependencia del consumo urbano.

En tercer lugar, puede integrar vivienda, trabajo, educación, huerto, cuidados y vida cotidiana en un solo ecosistema. Esto reduce la fragmentación del tiempo.

En cuarto lugar, puede devolver a la familia una dimensión productiva. Una familia con huerto, gallinero, taller, energía propia y espacio no es solo una unidad consumidora. Es también una unidad que produce, conserva, repara y transmite.

En quinto lugar, puede permitir una infancia más abierta, menos encerrada y más vinculada a la naturaleza, al trabajo real y a la responsabilidad material.

En sexto lugar, puede permitir formas de educación doméstica, comunitaria o híbrida que reduzcan la dependencia absoluta de instituciones centralizadas.

En séptimo lugar, puede reconstruir redes de apoyo entre parcelas, familias y microcomunidades. La crianza no necesita únicamente dinero. Necesita comunidad, continuidad y presencia.

Por tanto, la ruralidad autosostenible no es relativamente natalista porque idealice el pasado, sino porque puede reducir algunos de los obstáculos estructurales que la metrópolis impone a la familia.

La ciudad tiende a convertir al hijo en coste.

La parcela autosuficiente puede volver a convertirlo en continuidad.

La ciudad tiende a separar vida, trabajo, educación y alimentación.

La parcela autosuficiente puede reintegrarlos.

La ciudad tiende a convertir a la familia en una unidad de consumo.

La parcela autosuficiente puede convertirla en una unidad de vida.

Este punto es fundamental para el proyecto. Autosostenibles no propone únicamente una reducción de la huella. Propone una forma de vida en la que la sostenibilidad ecológica no exige la desaparición demográfica, sino una estabilización viva de la población humana dentro de los límites planetarios.

16. Condiciones para que sea realmente sostenible

El modelo solo es defendible si cumple determinadas condiciones. Sin ellas, podría degenerar en expansión urbana dispersa, consumo de suelo y elitismo rural.

Las condiciones mínimas son las siguientes.

Primera: la parcela debe producir una parte significativa de su energía mediante fuentes renovables.

Segunda: debe disponer de almacenamiento o conexión a una microrred que reduzca la dependencia fósil.

Tercera: debe reducir la movilidad obligatoria. Vivir lejos y recorrer muchos kilómetros todos los días anula una gran parte del beneficio.

Cuarta: la vivienda debe ser moderada, eficiente y de baja huella material. El desurbanismo no puede significar casas sobredimensionadas.

Quinta: debe existir autoproducción alimentaria parcial o participación en redes alimentarias locales.

Sexta: la dieta debe reducir los alimentos de mayor huella, especialmente la carne intensiva.

Séptima: el agua debe gestionarse como un límite, no como un recurso infinito.

Octava: las parcelas deben conectarse con servicios compartidos: herramientas, talleres, vehículos, educación, sanidad de proximidad, logística y cooperativas.

Novena: el modelo debe ser jurídicamente ordenable. No puede consistir únicamente en irregularidades urbanísticas.

Décima: debe ser socialmente replicable. Si solo resulta accesible a personas ricas capaces de comprar grandes fincas, no es un paradigma poblacional, sino una retirada de clase.

Undécima: debe ser habitable para la familia. Una parcela autosuficiente no puede ser únicamente una máquina energética o una finca productiva. Debe ser un lugar donde criar, educar, cuidar y transmitir sea materialmente posible.

Esta última condición es decisiva. Autosostenibles solo tiene un sentido profundo si puede convertirse en una arquitectura para muchos, no en un privilegio para unos pocos.

17. Tres fases de la sostenibilidad: reducción, equilibrio y continuidad

El proyecto Autosostenibles debe entenderse en tres fases.

Fase 1: reducción de la huella

La primera fase consiste en reducir drásticamente la dependencia urbana y la huella por persona.

En esta fase, el modelo ya resulta útil aunque no sea perfecto. Una huella de 4,2 tCO_2e por persona y año no es suficiente como horizonte global final si se desea una sostenibilidad estricta, pero puede representar una reducción muy fuerte respecto del patrón medio europeo de consumo.

La función de esta fase es demostrar que ya puede empezar otra forma de vida: menos dependencia, menos movilidad, más energía propia, más alimentos locales, más durabilidad y más vida territorial.

Fase 2: sostenibilidad global estricta

La segunda fase exige reducir todavía más la huella mientras la población mundial se estabiliza o disminuye hacia niveles compatibles con la biocapacidad planetaria.

Esto requerirá:

- fabricación de baterías con electricidad prácticamente libre de carbono;
- paneles solares producidos mediante cadenas industriales descarbonizadas;
- viviendas de baja huella;
- reciclaje sistemático;
- reducción del cemento y del acero convencionales;
- dietas de menor impacto;
- restauración de suelos;

- agroforestería;
- captura biogénica de carbono;
- reducción de residuos;
- economías locales de reparación y reutilización.

En esta fase, el objetivo debería ser aproximarse a:

2 tCO_2e/persona/año

Y, posteriormente, a:

1 tCO_2e neta/persona/año

Este segundo objetivo solo sería plausible mediante absorciones reales y una industria mucho más limpia que la actual.

Pero esta fase también tiene una dimensión demográfica. Si la población mundial sigue siendo demasiado elevada en relación con la biocapacidad y el consumo residual no disminuye lo suficiente, la sostenibilidad no cuadra. Por eso la transición demográfica global —con una fertilidad descendente y una eventual estabilización o disminución de la población mundial— puede formar parte del retorno al equilibrio ecológico.

Fase 3: autosostenibilidad demográfica y existencial

La tercera fase es la más profunda filosóficamente.

Una vez que la humanidad haya reducido su huella y la población mundial tienda a estabilizarse o disminuir, el problema dejará de ser únicamente cómo evitar una presión humana excesiva sobre el planeta. El problema será también cómo impedir que la propia vida humana pierda la capacidad de continuar.

En otras palabras: la sostenibilidad global no puede ser solamente ecológica. También debe ser demográfica.

Una humanidad ecológicamente sostenible pero demográficamente incapaz de reproducirse no es verdaderamente autosostenible. La sostenibilidad no puede consistir únicamente en reducir, contraerse y consumir menos. También debe consistir en mantener, transmitir y continuar.

Por ello, cuando la población alcance un nivel compatible con los límites planetarios, las unidades familiares y comunitarias deberán ser capaces de sostenerse existencialmente. Esto significa disponer de condiciones materiales para que la familia no sea una unidad consumidora condenada a la extinción, sino una unidad de continuidad: vivienda, tierra, energía, alimentos, tiempo, educación, comunidad y transmisión.

El modelo de parcelas vivas dentro de una red desurbana es fundamental para esta fase. La parcela autosuficiente no es solo una unidad de reducción ecológica. También es una unidad de sostenibilidad demográfica. Permite a la familia recuperar espacio, arraigo, producción, educación y continuidad.

En este sentido, Autosostenibles no propone únicamente sostenibilidad ambiental. Propone una secuencia completa de sostenibilidad global:

primero, reducir la huella para volver dentro de los límites planetarios;

después, estabilizar la población en un nivel sostenible;

finalmente, garantizar que cada unidad familiar pueda continuar dentro de ese equilibrio.

Un planeta sostenible no es un planeta en el que la humanidad disminuye indefinidamente. Es un planeta en el que la población humana se mantiene dentro de los límites ecológicos y, al mismo tiempo, conserva la capacidad de reproducirse, educar, transmitir y continuar.

Por eso el lema del proyecto puede formularse así:

Autosostenibles para la sostenibilidad global.

Y esta sostenibilidad global tiene dos caras inseparables:

sostenibilidad ecológica del planeta y **autosostenibilidad existencial de la familia humana**.

18. Autosostenibles y demografía: del problema del exceso al problema de la extinción

El siglo XX pensó la población principalmente como un exceso. Demasiadas personas, demasiada presión, demasiada demanda y demasiado consumo.

El siglo XXI puede acabar descubriendo el problema opuesto: sociedades tecnológicas, ricas y urbanas que ya no son capaces de reproducirse.

Este cambio es fundamental. Al principio, la sostenibilidad parece exigir menos impacto, menos consumo y quizá menos crecimiento demográfico. Pero después, cuando la población se estabiliza o disminuye, la sostenibilidad pasa a exigir continuidad.

La sostenibilidad no puede significar únicamente reducir. También debe significar sostener.

Sostener el suelo.

Sostener el agua.

Sostener la energía.

Sostener los alimentos.

Sostener la familia.

Sostener la transmisión.

Sostener la vida.

La ciudad contemporánea dificulta a menudo esta continuidad: vivienda cara, espacios pequeños, desarraigo, dependencia salarial total, infancia institucionalizada, ausencia de tierra, costes elevados, tiempo fragmentado e imposibilidad práctica de proyectos familiares amplios.

El desurbanismo autosostenible puede invertir esta lógica. En lugar de hacer que la familia dependa por completo de la ciudad, propone una estructura material en la que la familia recupera espacio, energía, alimentos, tiempo, comunidad y arraigo.

No es únicamente una propuesta ecológica. Es una propuesta civilizatoria.

19. Por qué es relevante ahora

La relevancia del proyecto procede de la convergencia de **ocho** crisis.

La primera es la crisis climática. El modelo fósil centralizado debe reducir rápidamente sus emisiones. Una vida distribuida, electrificada y renovable puede contribuir a esta reducción si evita el efecto rebote del consumo disperso.

La segunda es la crisis de la vivienda. Las metrópolis concentran oportunidades, pero también expulsan población. El suelo urbano se encarece porque casi toda la vida moderna parece obligada a pasar por la ciudad. Desurbanizar una parte de la demanda residencial puede reducir la presión sobre el sistema.

La tercera es la crisis alimentaria y logística. Las poblaciones urbanas dependen de cadenas largas e invisibles. La autoproducción parcial no sustituye a la agricultura profesional, pero crea resiliencia y cultura alimentaria.

La cuarta es la crisis demográfica. Las viviendas urbanas densas, caras y pequeñas pueden dificultar proyectos familiares amplios. Una vida con espacio, vivienda más asequible y arraigo territorial puede facilitar formas de continuidad familiar que hoy están bloqueadas.

La quinta es la crisis de sentido. La vida urbana hiperconectada puede generar desconexión material: pantallas, consumo, trabajo abstracto, alimentos deslocalizados, infancia separada de la naturaleza y dependencia total de infraestructuras impersonales. Autosostenibles propone una reconexión entre tecnología y tierra. Esta desconexión reproduce, en un sentido contemporáneo, la alienación del producto respecto del productor descrita por Karl Marx: quien consume deja de reconocer las manos, los procesos, los territorios y las relaciones sociales incorporadas en aquello que utiliza.

La sexta es la crisis de soberanía cotidiana. Muchas personas ya no controlan ninguno de los elementos básicos de su vida: ni la energía, ni los alimentos, ni el agua, ni la vivienda, ni la educación, ni el tiempo. Autosostenibles pretende devolver una parte de ese control a la unidad familiar y comunitaria.

La séptima es la crisis de continuidad. Una sociedad puede ser tecnológicamente avanzada y, sin embargo, incapaz de reproducirse. Puede ser eficiente y terminal al mismo tiempo. Autosostenibles pretende evitar esta contradicción: no propone únicamente una vida con menos emisiones, sino una vida capaz de continuar dentro de los límites planetarios.

La octava es la crisis del abandono territorial y forestal. El despoblamiento rural y la pérdida de actividad agraria, ganadera y silvícola reducen el mantenimiento de caminos, bancales, mosaicos productivos y discontinuidades del combustible vegetal. En determinadas regiones, especialmente mediterráneas, esta falta de gestión favorece masas vegetales continuas y aumenta el potencial de incendios extremos. Una red desurbana de baja densidad puede aportar presencia, pastoreo, silvicultura, vigilancia, detección temprana y capacidad de respuesta, sin convertir el monte en una urbanización.

La misma recuperación de suelos, terrazas, canales y vegetación gestionada puede mejorar, según las condiciones locales, la infiltración y la retención de agua y reducir ciertos procesos de erosión y escorrentía. No explica por sí sola incendios o inundaciones, pero responde a una crisis real de abandono y falta de cuidado territorial.

Este es el punto filosófico central: no se trata de elegir entre modernidad y ruralidad. Se trata de construir una ruralidad tecnológica capaz de superar la falsa alternativa entre la ciudad moderna y el campo atrasado.

19.1. Correspondencia entre energía distribuida y población distribuida

La energía solar posee una lógica espacial distinta de la de las grandes fuentes centralizadas. Su densidad de potencia territorial es menor que la de fuentes muy concentradas, como la nuclear, pero su carácter modular permite situar la generación sobre cubiertas, parcelas, talleres, explotaciones y pequeñas microrredes, cerca de los puntos de consumo.

Existe, por tanto, una afinidad estructural —no una equivalencia obligatoria— entre energía distribuida y población distribuida. Cuando vivienda, consumo y producción energética se aproximan, pueden reducirse picos de demanda, pérdidas de distribución y parte de la necesidad de grandes corredores de transporte eléctrico y de infraestructuras urbanas sobredimensionadas. La generación distribuida no elimina las redes generales, pero modifica su función y reduce la dependencia exclusiva de ellas.

La misma correspondencia se extiende a la alimentación, el agua y los ciclos materiales. La autosuficiencia energética y alimentaria necesita superficie, captación, almacenamiento y capacidad productiva local, condiciones difícilmente compatibles con la densidad extrema de la metrópolis. La transición renovable alcanza su máxima coherencia territorial cuando la distribución de la generación se acompaña de una distribución parcial de la residencia, la producción y el consumo.

20. Conclusión: la sostenibilidad comienza por la forma de habitar

La sostenibilidad no consiste únicamente en cambiar la fuente de energía del mismo modelo de vida. No basta con instalar paneles solares sobre una civilización que sigue siendo hipercentralizada, hiperconsumista e hiperdependiente.

Debe cambiar la forma de habitar.

Cambiar la forma de habitar no significa únicamente cambiar de vivienda. En el sentido abierto por Heidegger, significa transformar la relación entre existencia, lugar, producción, comunidad y continuidad. El desurbanismo autosostenible propone, por ello, no solo otra arquitectura, sino otro modo de estar en el mundo.

Autosostenibles propone que la célula básica del futuro no sea el piso urbano dependiente, sino la parcela viva conectada. No como una huida individual, sino como una unidad replicable de un nuevo sistema territorial.

Los cálculos muestran que una versión realista del modelo, con vivienda convencional, 20 kWh de batería por persona, un vehículo eléctrico compartido y electricidad fotovoltaica propia, podría situarse en torno a 4,2 tCO_2e por persona y año. Esta cifra todavía no representa una sostenibilidad plena, pero sí una reducción muy significativa respecto de un patrón medio europeo.

Y, lo que es aún más importante, los cálculos demuestran que la parte tecnológica propia del modelo no es su punto débil. Las baterías, los paneles solares y los vehículos eléctricos compartidos tienen una huella anualizada relativamente pequeña. El principal desafío es el

resto de la vida moderna: alimentación, construcción, servicios, consumo, administración, telecomunicaciones y producción general.

Para alcanzar una sostenibilidad global estricta será necesario avanzar más: menor carbono incorporado en los edificios, baterías más limpias, industria descarbonizada, dietas de menor impacto, reciclaje, agroforestería, restauración de suelos, mayor sobriedad material y una población mundial estabilizada en niveles compatibles con la biocapacidad planetaria.

Pero el camino ya es visible.

Primero, reducir la huella.

Después, equilibrar la vida humana con la biocapacidad del planeta.

Finalmente, garantizar que esta humanidad ecológicamente sostenible sea también demográficamente autosostenible.

Un planeta sostenible necesita familias fuertes, comunidades fraternales y parcelas autosostenibles en sí mismas. La sostenibilidad global no puede surgir únicamente desde arriba: debe hacerse practicable en sus células familiares y territoriales.

El modelo posee, en este sentido, una estructura casi fractal. La lógica de autonomía relativa, reproducción, equilibrio y cooperación de la parcela se amplifica en la comunidad, la región y el planeta; y, en sentido inverso, el límite planetario protege y orienta a cada una de sus células. La parcela es la célula, la red es el organismo y el planeta es el límite común.

El futuro no tiene por qué ser necesariamente una megaciudad más eficiente.

Puede ser una red de unidades autosostenibles: familias, parcelas, fincas, comunidades, cooperativas y nodos territoriales capaces de vivir con menos dependencia, menor huella y mayor arraigo.

No basta con sustituir centrales fósiles por paneles solares mientras se conserva intacta una estructura territorial hiperconcentrada. Una civilización verdaderamente renovable debe reconsiderar también dónde y cómo habita.

Lo renovable será desurbano o no será.

La pregunta decisiva no es únicamente cuántos seres humanos puede sostener el planeta.

La pregunta decisiva es qué clase de seres humanos, con qué clase de vida, qué clase de energía, qué clase de alimentación, qué clase de territorio, qué clase de familia y qué clase de libertad.

Autosostenibles responde:

una humanidad distribuida, conectada, arraigada, ecológicamente más ligera y demográficamente capaz de continuar.

Autosuficiencia en la célula, fraternidad en la red y sostenibilidad en el planeta.

No menos civilización.

Otra civilización.

Autosostenibles para la sostenibilidad global.